

Zusammenfassung

Die Interaktion mit Mikroorganismen aus dem Boden ist unter verschiedenen wachstumslimitierenden Bedingungen von Vorteil für die Pflanze. Einer dieser Faktoren ist die geringe Verfügbarkeit von Phosphor im Boden, welcher in Form von inorganischem Phosphat (Pi) von den Pflanzen aufgenommen wird. Bei einer geringen Verfügbarkeit von Phosphat im Boden wird die Bildung einer arbuskulären Mykorrhizasymbiose (AM) angeregt. Diese ist einer der häufigsten mutualistischen Symbiosen zwischen Pflanzen und Pilzen mit dem gegenseitigen Austausch von Nährstoffen, für die Pflanzen in Form von Phosphat und in Form von Fettsäuren und Zuckern für den Pilz. Des Weiteren fördert die geringe Verfügbarkeit von Phosphat auch die Interaktion mit weiteren Mikroorganismen aus dem Boden wie die Interaktion der AM-Nichtwirtspflanze *Arabidopsis thaliana* und dem Ascomyceten *Colletotrichum tofieldiae* (Ct). Bei einer geringen Verfügbarkeit von Pi kolonisiert Ct die Wurzeln von *A. thaliana* und gibt Pi an die Pflanze weiter, was zum erhöhten Wachstum der Pflanze führt. Trotz der Unterschiede zwischen diesen beiden Interaktionen ist es wahrscheinlich, dass es gemeinsame und konservierte genetische Faktoren gibt, welche wichtig für die Bildung und Entwicklung unter phosphatlimitierten Bedingungen sind. Um diese zu identifizieren, wurde eine vergleichende Transkriptionsdatenanalyse basierend auf orthologen Sequenzen mit AM und Wirtspflanzen sowie der Interaktion von *A. thaliana* und Ct (AtCt) durchgeführt. Die Analyse resultierte in mehreren potenziell bedeutenden Kandidatengenen für die Interaktion zwischen Pflanze und Pilz. Mit Hilfe von Mutanten für die ausgewählten Gene wurde der Einfluss auf die AtCt Interaktion untersucht. Die Mutanten der Kandidatengene zeigten unterschiedliche ausgeprägte Phänotypen verglichen mit dem Wildtyp im Hinblick auf die Interaktion mit Ct, wobei eine Mutante im Lipidbiosyntheseweg den stärksten Phänotyp zeigte.

Der Transfer von Fettsäuren zu den pilzlichen Interaktionspartnern ist essenziell für die Entwicklung von Pflanzen-Pilz-Interaktionen. Es ließ sich deshalb vermuten, dass die *de novo* Fettsäurebiosynthese in den Plastiden ausschlaggebend für die Bildung und Entwicklung dieser Interaktionen ist. Eins der identifizierten Kandidatengene, die plastidäre *LIPOAMIDE DEHYDROGENASE 1* (*LPD1*), war eine E3 Untereinheit des plastidären Pyruvatdehydrogenasekomplexes, welcher Acetyl-CoA generiert. Dies ist einer der ersten Schritte im *de novo* Fettsäurebiosyntheseweg. In einem *reverse genetics* Ansatz wurden die *A. thaliana* Mutantenlinien für *LPD1* sowie *WRI3* und *WRI4* in der AtCt Interaktion untersucht. *AtWRI3* und *AtWRI4* sind Orthologe des Transkriptionsfaktors, *LjCBX1*, welcher den Nährstoffaustausch in der AM Symbiose reguliert, und somit mögliche Regulatoren für *LPD1*. Unter sterilen Bedingungen konnte kein Unterschied zwischen den Mutanten und dem Wildtyp bezüglich des Wachstums festgestellt werden, bei der Inokulation mit Ct oder unter nicht sterilen Bedingungen war das Wachstum der Mutanten jedoch deutlich gehemmt. Außerdem führte die Kolonisierung der Mutanten *lpd1* und *wri3wri4* durch Ct nicht zu einer Akkumulation von Lipiden in der Wurzel oder Nährstoffen, speziell Phosphor, im Spross verglichen mit dem Wildtyp. Interessanterweise war der bei der Inokulation mit Ct entwickelte morphologische und transkriptionelle Phänotyp der Mutanten vergleichbar mit der Infektion durch *C. incanum*, einem pathogenen Verwandten von Ct. Dies deutet darauf hin, dass Ct seine Lebensweise ändert. Obwohl Indole sich nur zu einem geringen Maß anreicherten, war die pflanzliche Abwehr in den Wurzeln von *lpd1* durch die vermehrte Expression von Genen im Zusammenhang mit Virulenzaktivität erhöht, was ein weiteres Indiz

für den Wechsel der pilzlichen Lebensweise sein könnte. Die Ergebnisse dieser Studie verdeutlichen die Bedeutung von *LPD1* sowie *WRI3* und *WRI4* in der Lipidbiosynthese während der AtCt Interaktion und deuten darauf hin, dass die *de novo* Fettsäurebiosynthese wichtig für die Regulierung des Status der Pflanzen-Pilz-Interaktion ist.